

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **55 777** (13) **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

[C22B 9/05 \(2006.01\)](#)

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 19.09.2011)  
Пошлина: учтена за 1 год с 13.03.2006 по 13.03.2007

(21)(22) Заявка: [2006107953/22](#), 13.03.2006(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
13.03.2006(45) Опубликовано: [27.08.2006](#) Бюл. № 24

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19,  
УГТУ-УПИ, центр интеллектуальной  
собственности, Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Баранов Михаил Владимирович (RU),  
Логинов Юрий Николаевич (RU),  
Бажин Владимир Юрьевич (RU),  
Мысик Раиса Константиновна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования "Уральский государственный  
технический университет-УПИ" (RU)

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО РАФИНИРОВАНИЯ АЛЮМИНИЕВОГО РАСПЛАВА

## (57) Реферат:

Заявляемый объект относится к технике обработки расплавленного алюминиевого сплава и может быть использовано в металлургии. Устройство для непрерывного рафинирования расплава алюминия, содержит снабженные фильтром грубой очистки сливной желоб и емкость, разделенную на секцию слива, секцию газового рафинирования с расположенными внутри фурмами для подачи рафинирующего газа с разделением этих секций керамической перегородкой и секцию тонкой фильтрации с расположенными внутри фильтрами тонкой очистки. Отличается тем, что фильтр грубой очистки установлен на сливном желобе, керамическая перегородка наклонена в сторону секции газового рафинирования и расположена в направляющих с возможностью поступательного перемещения. Технический результат от применения предлагаемого технического объекта заключается в упрощении его обслуживания.

Полезная модель относится к технике обработки расплавленного алюминиевого сплава и может быть использована в металлургии.

Из уровня техники известны устройства для рафинирования алюминия и его сплавов, установленные на сливном желобе, что позволяет производить непрерывную обработку расплава. Патентом РФ №2090639 [1] ОАО «Волгоградский алюминий» и ОАО «ВАМИ» заявлена конструкция подобного устройства, состоящего из расположенного на сливном желобе тигля, разделенного на две камеры с не доходящей до дна перегородкой, снабженного газораспределительным устройством и пенокерамическим фильтром. Газораспределительное устройство и фильтр размещены в одной из камер с заданными параметрами погружения в расплав.

Недостатком устройства является недостаточная степень очистки расплава от твердых частиц, поскольку в его конструкции используется только один фильтр.

Итальянская фирма «ALUMINIA SPA» получила европейский патент EP 0291580 [2] на конструкцию аппаратуры для дегазации и фильтрования расплава алюминия в потоке. Устройство состоит из термически изолированной емкости, снабженной средствами подогрева. Емкость разделена на две камеры, снабженные леткой для перетекания металла, двумя фурмами для подачи инертного и активного газов, а

также горизонтальной перегородкой из пористого материала, играющей роль фильтра. При этом подача металла через фильтр осуществляется снизу вверх, что позволяет достигать ламинарного течения расплава.

Недостатком устройства является недостаточная степень фильтрации, поскольку в конструкции предусмотрен лишь один фильтр.

Европейским патентом EP 0476534 [3] германской фирмой VAW VER ALUMINIUM WERKE AG заявлена конструкция аппаратуры для рафинирования расплава алюминия. Аппаратура представляет собой круглую емкость, снабженную удаляемой крышкой и разделенную на круглые отсеки. Центральный отсек образован трубой, в полости которой закреплен импеллер. Устройство содержит также набор концентрических перегородок, между которыми образованы емкости для постадийной обработки расплава. Расплав подается через центральный отсек, а покидает устройство через последнюю периферийную емкость.

Недостатком устройства являются его большие габариты, так как передача металла происходит через набор концентрических отсеков, диаметр каждого из которых последовательно увеличивается.

Фирмой SOUTHWIRE COMPANY получен патент США №3039864 [4], в котором описано устройство для обработки расплава легкого металла, например алюминия, для удаления твердых и газообразных примесей. Устройство содержит емкость для расплавленного металла, разделенную на две секции перегородкой, не доходящей до дна емкости. В первой по ходу подачи расплава секции установлен фильтрующий элемент, в виде гранул, выполненных из инертного по отношению к расплаву материала. В этой же секции расположена фурма для продувки расплава инертным газом, с выходом газа ниже фильтрующего элемента. Расплав алюминия перетекает из первой секции во вторую, освобождаясь от примесей. Недостатком аналога является двухсекционное исполнение устройства, не позволяющее в полной мере осуществить полную фильтрацию расплава.

Патентом Великобритании №1428146 [5], выданным американской компанией ALUMINUM CO OF AMERICA, защищена конструкция рафинирующей установки для расплава алюминия, которая выполнена в виде емкости, имеющей входное и выходное отверстия для потока

расплава. Емкость разделена перегородками на отдельные камеры, в одной из которых размещены фурмы для подачи хлорсодержащего газа. Первая камера, в которой содержится как расплав металла, так и шлак, разделена дополнительными перегородками на три части. В двух из них подается двумя различными фурмами различные виды газов для обработки и перемешивания расплава. Вторая камера отделена от первой камеры перегородкой, выступающей сверху над расплавом, что позволяет отделить слой шлака. Из этой камеры расплав попадает в сливной лоток.

Недостатком аналога является отсутствие средств регулировки скорости прохождения расплава.

Из уровня техники известна также конструкция установки для непрерывного рафинирования алюминия и его сплавов по а.с. СССР №621774 [6]. Устройство содержит емкость, разделенную перегородкой на камеру слива и камеру рафинирования. Над камерой рафинирования установлено дегазирующее устройство, разделенное перегородкой с отверстиями в ее нижней части на дозирующую камеру и камеру дегазации. Дозирующая камера содержит клапан для регулировки потока металла. Камера слива соединена с лотком, отводящим расплав от установки. Недостатком устройства является отсутствие в нем фурм для подачи рафинирующего газа, что не дает возможность осуществить полное рафинирование металла.

Из уровня техники известно также устройство для непрерывного рафинирования расплава алюминия, запатентованное фирмой SOUTHWIRE COMPANY (патент США №4067731 [7]), выбранное в качестве прототипа.

Устройство предусматривает выполнение процесса рафинирования в четыре стадии, для чего в общей емкости предусмотрено четыре секции: слива, газового рафинирования, адсорбционной очистки и тонкой фильтрации.

Секция слива содержит вертикально установленные керамические перегородки, выполненные из стекловолокна, и служит для отделения от расплава посторонних частиц больших размеров.

Секция газового рафинирования содержит набор вертикальных перегородок, не доходящих до дна емкости. Между перегородками расположены фурмы для подачи рафинирующего газа. Фурмы выполнены в виде трубопроводов и призматических насадок из пористого керамического материала, например, графита. С их помощью удаляется растворенный в металле водород.

Секция адсорбционной очистки содержит набор горизонтально расположенных плит, выполненных из материала, обладающего свойством адсорбции по отношению к примесям. Таким материалом является оксид кальция, если есть необходимость очистить расплав от железа и свинца. Расплав алюминия перетекает вдоль поверхностей плит, за счет чего осуществляется процесс адсорбции.

Секция тонкой фильтрации содержит набор U-образных фильтров тонкой очистки, выполненных из мелких частиц глинозема. В этой секции происходит окончательная

фильтрация расплава. Вторая и четвертая секции снабжены горелками для обогрева расплава.

Недостатком известного устройства являются повышенные энергозатраты вследствие наличия большого количества секций и контактирующих поверхностей, имеющих повышенную теплоотдачу. Именно поэтому разработчикам пришлось снабдить агрегат дополнительными средствами подогрева расплава.

В предлагаемом устройстве секция слива содержит вертикально установленные пористые перегородки, и служит для отделения от расплава посторонних частиц больших размеров. В отличие от прототипа пористые перегородки установлены в сливном желобе, а не в емкости. Это позволяет задержать посторонние частицы при ламинарном течении металла в

желобе и не допустить их перемешивания в расплаве при попадании струи металла в емкость, где создаются условия турбулентного движения расплава.

Секция газового рафинирования отделена от секции слива перегородкой и содержит фурму или фурмы для подачи рафинирующего газа. В отличие от прототипа перегородка наклонена в сторону секции газового рафинирования и расположена в направляющих с возможностью поступательного перемещения. Выполнение перегородки наклонной позволяет увеличить пространство камеры слива в верхней ее части, что создает возможность более легкого доступа для удаления шлака. Расположение перегородки в направляющих создает возможность поступательного перемещения и регулировки потока металла, поступающего из камеры слива в камеру рафинирования. Кроме того, улучшаются условия очистки этой секции от осевших на дно тяжелых частиц, поскольку перегородка может быть удалена перемещением по направляющим.

Секция тонкой фильтрации содержит два установленных последовательно и вертикально фильтра, выполненные из пенокерамического материала.

На рисунке представлена схема расположения элементов в предлагаемом устройстве.

Устройство (рисунок) состоит из сливного желоба 1 и емкости 2, разделенных на секцию слива 3, секцию газового рафинирования 4 и секцию тонкой фильтрации 5, присоединенную к металлопроводу 6. Сливной желоб 1 снабжен фильтрами грубой очистки 7 и 8. В секции газового рафинирования расположена фурма 9 для подачи рафинирующего газа. Секцию слива 3 и секцию газового рафинирования 4 разделяет керамическая перегородка 10, которая наклонена в сторону секции газового рафинирования с углом наклона до 45°. Керамическая

перегородка 10 расположена в направляющих 11 с возможностью перемещения вдоль этих направляющих. В секции тонкой фильтрации расположены пенокерамические фильтры 12 и 13 тонкой очистки, выполненные в виде вертикально расположенных пористых пластин. На выходе из секции тонкой фильтрации в месте примыкания ее к металлопроводу 6 расположен регулятор потока расплава 14. Стрелками показано направление перемещения расплава.

Устройство для непрерывного рафинирования алюминиевого расплава работает следующим образом. Расплав алюминия или его сплава подается из миксера (на рисунке не показан) по желобу 1 в емкость 2. На его пути расположены фильтры грубой очистки 7 и 8, на которых задерживаются относительно крупные посторонние включения. В секции слива 3 расплав обрабатывается покровно-рафинирующим флюсом и попадает в секцию газового рафинирования 4. В этой секции происходит его обработка рафинирующим газом с помощью фурмы 9. Перемещая керамическую перегородку 10 в направляющих 11, регулируют скорость потока расплава, поступающего в секцию газового рафинирования 4, добиваясь полноты рафинирования. Металл поступает в секцию тонкой фильтрации 5 и, проходя последовательно через фильтры 12 и 13 тонкой очистки, освобождается от мелких частиц, после чего попадает в металлопровод 6 через регулятор потока расплава 14 и далее в разливочное средство (на рисунке не показано).

При очистке устройства от выпавших на под камеры слива загрязнений во время работы устройства наклонное исполнение керамической перегородки обеспечивает расширенное пространство для удобства очистки. Возможность удаления перегородки по направляющим позволяет после окончания работы устройства осуществить очистку всего пода без затруднений. Эти действия трудно осуществить в устройстве по прототипу, поскольку в нем не предусмотрена возможность расширения

рабочего пространства для вспомогательных операций. В отличие от варианта обработки расплавов тяжелых цветных металлов, оксиды алюминия оседают на дно, а не всплывают на поверхность расплава, поэтому требуется регулярная очистка пода.

Технический результат от применения предлагаемого технического объекта заключается в упрощении его обслуживания.

Библиографические данные

1. Патент РФ №2090639. Устройство для рафинирования алюминия и его сплавов / А.И.Паленко и др./ Заявит. «Волгоградский алюминий» и ВАМИ. МКИ С 22 В 21/06, публ. 20.09.97.

2. Патент EP 0291580. Apparatus for in-line degassing and filtering of aluminium and its alloys. ALUMINIA SPA/Piros Leonardo. C 22 B 21/06. Publ 23.11.88.

3. Патент EP 0476534. Apparatus for the purification of molten non-ferrous metals, in particular molten aluminium. VAW VER ALUMINIUM WERKE AG. C 22 B 9/05. Publ. 25.03.92.

4. Патент США №3039864. Treatment of molten light metals. Appl. SOUTHWIRE COMPANY. Inv. P.D.Hess etc. НКИ 75/67. Publ. 19.06.62.

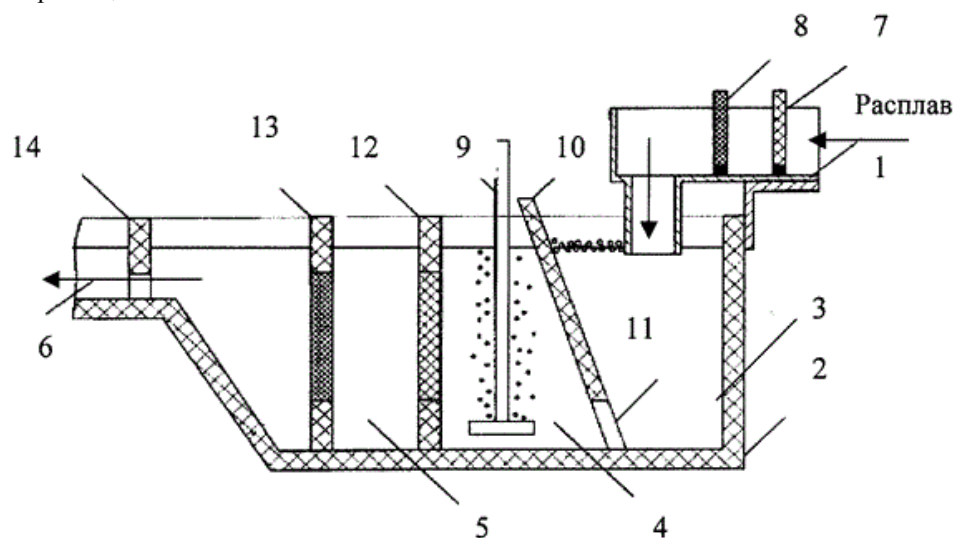
5. Патент Великобритании №1428146. Purification of aluminium. ALUMINUM CO OF AMERICA. C 22 B 21/06. Publ. 17.06.03.

6. А.с. СССР №621774. Установка для непрерывного рафинирования алюминия и его сплавов. Л.Г.Березин и др. МКИ С 22 В 21/06. Оpubл. 30.08.78.

7. Патент США №4067731. Method of treating molten metal. Appl. SOUTHWIRE COMPANY. Inv. Chia; Enrique C. НКИ 75/406, МКИ С 22 В 021/06. Publ. 10.01.77.

#### Формула полезной модели

Устройство для непрерывного рафинирования расплава алюминия, содержащее снабженный фильтром грубой очистки сливной желоб и емкость, разделенную на секцию слива, секцию газового рафинирования с расположенными внутри фурмами для подачи рафинирующего газа с разделением этих секций керамической перегородкой и секцию тонкой фильтрации с расположенными внутри фильтрами тонкой очистки, отличающееся тем, что фильтр грубой очистки установлен на сливном желобе, керамическая перегородка наклонена в сторону секции газового рафинирования и расположена в направляющих с возможностью поступательного перемещения.

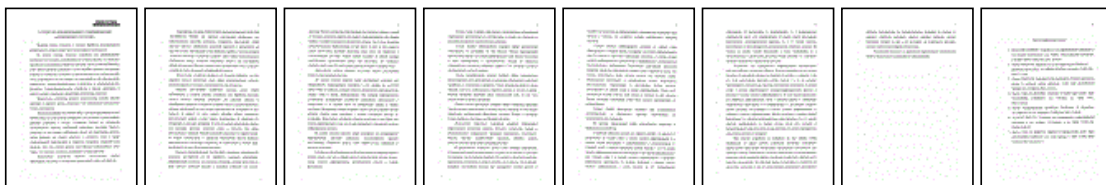


#### ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

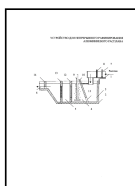
##### Реферат:



##### Описание:



##### Рисунки:



#### ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ1К - Досрочное прекращение действия патента (свидетельства) Российской Федерации на полезную модель из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента (свидетельства) в силе**

(21) Регистрационный номер заявки: [2006107953](#)

Дата прекращения действия патента: **14.03.2007**

Извещение опубликовано: [27.05.2008](#)      БИ: 15/2008